

## 2 H - Sans documents (sauf diagrammes de C)

La clarté de vos réponses sera prise en compte. Ne pas écrire au crayon. N'oubliez pas de commenter vos programmes.

**Vous aurez besoin de 4 copies : une par exercice**

### 1. Signature d'un nombre (5 points)

On appelle « signature de niveau 1 » d'un nombre  $n$ , le nombre obtenu en additionnant les chiffres composants le nombre  $n$ .

*Ex :*  $25 = 3+9+1+8+4$  est la « signature de niveau 1 » du nombre 39184.

On appellera « signature de niveau  $i$  (pour  $i \geq 2$ ) » d'un nombre  $n$ , le nombre obtenu en additionnant les chiffres composants la « signature de niveau  $i-1$  » du nombre  $n$ .

*Ex :*  $3+9+1+8+8 = 29$  est la « signature de niveau 1 » du nombre 39188.

$2+9 = 11$  est la « signature de niveau 2 » du nombre 39188.

$1+1=2$  est la « signature de niveau 3 » du nombre 39188.

2 est la « signature de niveau 4 » du nombre 39188.

On appellera « **signature totale** » d'un nombre  $n$ , la « signature de niveau  $x$  » de  $n$  qui se réduit à **un seul chiffre**.

*Ex :* 2 est la « signature totale » du nombre 39188.

**1.1/** Ecrire une fonction d'entête *int signature(int n)* qui calcule la signature totale d'un entier positif  $n$  transmis en argument de la fonction.

**1.2/** Ecrire un programme qui affiche tous les nombres  $n$  et leur signature totale qui vérifient la propriété suivante : [  $n \leq 1000$  ] et [  $n$  est un multiple de 5 ] et [ la signature de  $n$  est égale à 7].

### 2. Quel abonnement choisir (5 points) [changer de copie](#)

Un club de sport propose deux types d'abonnements non permutables.

**Formule A:**

Une cotisation annuelle de 100 € à laquelle s'ajoute la première année seulement un droit d'entrée de 2000 €. Tous les 5 ans, la cotisation annuelle est réévaluée de 5 %.

**Formule B:**

Une cotisation annuelle initiale de 800 € qui augmente de 10% par an. Dès la troisième année, pour fidéliser la clientèle, on effectue une réduction de 10 € par an sur la cotisation annuelle.

**2.1/** Ecrire une fonction *int cotisationA(int x)* qui calculera la cotisation pour une personne, avec la formule A, au bout de  $x$  années.

**2.2/** Ecrire une fonction *int cotisationB(int x)* qui calculera la cotisation pour une personne, avec la formule B, au bout de  $x$  années.

**2.3/** Ecrire le programme principal qui demandera au futur membre, le nombre d'années qu'il pense adhérer, et affichera le prix de l'abonnement année par année avec la meilleure des deux formules.

### 3. Utilisation des pointeurs (5 points) [changer de copie](#)

Pour l'exercice suivant, nous considérons une suite de 10 variables, de type entier, déclarées de la manière suivante :

*int d1,d2,d3,d4,d5,d6,d7,d8,d9,d10;*

Ainsi déclarées, les variables précédentes sont stockées en mémoire de l'ordinateur dans des cases d'adresses mémoires **contiguës** et **décroissantes**. C'est-à-dire que l'adresse mémoire de 'd1' est immédiatement **précédée** par l'adresse mémoire de 'd2', elle-même immédiatement **précédée** par celle de 'd3', et ainsi de suite jusqu'à l'adresse mémoire de 'd10'.

Si l'on considère une variable de type pointeur sur entier 'p' et initialisée de manière à pointer sur 'd1', 'p' pointera sur 'd2' à l'issue de l'exécution de l'instruction ' $p=p-1$ '. Puis elle pointera sur 'd3' à l'issue de l'exécution de cette même instruction ' $p=p-1$ '. Et ainsi de suite jusqu'à 'd10'.

**3.1/** Ecrire un programme qui affecte, à chaque variable de type entier 'd1', 'd2', ... , 'd10', un nombre aléatoire entier compris entre '1' et '100'. Le programme affichera le nom de la variable de type entier, ainsi que son contenu après affectation. **Les variables seront accédées uniquement par le pointeur 'p'.**

Exemple : considérant la série aléatoire

'd1=40', 'd2=78', 'd3=4', 'd4=4', 'd5=65', 'd6=34', 'd7=12', 'd8=24', 'd9=64', et 'd10=55'

le programme affichera :

*La variable 'd1' contient le nombre aléatoire '40'.*  
*La variable 'd2' contient le nombre aléatoire '78'.*  
...  
*La variable 'd10' contient le nombre aléatoire '55'.*

Complétez ce programme pour qu'il trouve et affiche le nom et le contenu de la variable 'dx' hébergeant le plus petit nombre aléatoire tiré, ainsi que le nom et le contenu de la variable 'dy' hébergeant le plus grand nombre aléatoire tiré, où 'x' et 'y' sont compris entre '1' et '10'.

Exemple : considérant la même série aléatoire que précédemment

'd1=40', 'd2=78', 'd3=4', 'd4=4', 'd5=65', 'd6=34', 'd7=12', 'd8=24', 'd9=64', et 'd10=55'

le complément de programme affichera, soit

*Le plus petit nombre aléatoire tiré est '4' et il est contenu dans la variable 'd4'.*  
*Le plus grand nombre aléatoire tiré est '78' et il est contenu dans la variable 'd2'.*

soit,

*Le plus petit nombre aléatoire tiré est '4' et il est contenu dans la variable 'd3'.*  
*Le plus grand nombre aléatoire tiré est '78' et il est contenu dans la variable 'd2'.*

**3.2/** Modifiez le programme précédent **pour qu'il s'assure** que la série 'd1', 'd2', ... , 'd10' contienne des **nombre aléatoires tous différents**.

C'est-à-dire que si, lors du tirage d'un des nombres aléatoires (cas de 'd4' dans l'exemple précédent), un doublon venait à être obtenu, on afficherait un message d'information (voir ci-après) et on procéderait alors à un nouveau tirage et à un nouveau contrôle d'unicité du tirage.

Exemple : considérant la même série aléatoire que précédemment et notamment

'd3=4' et 'd4=4'

le programme affichera :

*La variable 'd4' contient le nombre aléatoire '4' qui est un doublon. Je procède à un nouveau tirage.*

---

#### 4. Location d'une voiture (5 points) [changer de copie](#)

Une société de location de voitures propose des locations aux conditions suivantes :

choix	Type de voiture	Prix/jour
1	citadine	150
2	routière	200
3	Monospace	250

Dans les questions 4.1, 4.2 et 4.3 il n'y aura aucune lecture, les paramètres sont des **paramètres d'entrée**.

**4.1/** Ecrire une fonction `int choixVoiture(int type)`, vérifie la validité du choix "type" et affiche les informations correspondantes au choix (type de voiture, prix), on utilisera l'instruction `switch`. La fonction renverra le prix/jour et 0 si le choix est incorrect.

**4.2/** Ecrire une fonction `int calculPrix(int duree, int age, int type)` qui calcule le prix de la location en fonction de la durée de location "duree" en jours, du type de voiture "type" et de l'âge du client "age". Si la durée est inférieure à 2 jours et si le client est une personne âgée de moins de 25 ans, alors le prix est majoré de 5%. La fonction retournera le prix global à payer et 0 si le type est incorrect.

**4.3/** Ecrire une fonction `int calculPrixPromotionnel(int duree, int age, int type)` qui s'applique lorsque la durée de location est supérieure à 7 jours. Dans ce cas le prix final sera réduit de  $(10 + \text{durée en jours})\%$ , dans la limite de 50% du prix de base. La fonction retournera le prix global à payer et 0 si le type est incorrect.

**4.4/** Ecrire un programme principal qui demande à l'utilisateur son âge, le type de voiture, le nombre de jours de location et affiche le prix correspondant pour cette location.